

WELDED STRUCTURE, PROCESS AND EQUIPMENT FOR WELDING

Patent number: JP2003290951
Publication date: 2003-10-14
Inventor: IWATSUKI SHUICHIRO; YAHABA TAKANORI
Applicant: HONDA MOTOR CO LTD
Classification:
- **international:** B23K26/00; B23K26/08
- **european:**
Application number: JP20020097258 20020329
Priority number(s): JP20020097258 20020329

Abstract of JP2003290951

<P>**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a welded structure with high joining strength in which a stress does not concentrate to a weld bead, that is, a heat-affected zone does not arrive to a continuation breaking due to the shortage of the strength of a welding starting point and terminating point or due to a weld flaw, and to provide a welding process and welding equipment for reducing the influence of the weld flaw caused by welding with a high energy beam. <P>**SOLUTION:** The weld bead of at least one of a starting end part 2 and a terminating end part 4 among weld beads 1 formed by single pass is bent to form in the lateral side to the weld bead of an intermediate part 2, in the welded structure K which joins two members of K1 and K2 by a lap welding. <P>**COPYRIGHT:** (C)2004,JPO

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-290951

(P 2 0 0 3 - 2 9 0 9 5 1 A)

(43) 公開日 平成15年10月14日 (2003. 10. 14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I		テーマコード (参考)
B23K 26/00	310	B23K 26/00	310	G 4E068
			310	N
26/08		26/08		B

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-97258 (P 2002-97258)

(22) 出願日 平成14年 3 月 29 日 (2002. 3. 29)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 岩月 修一郎

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 矢羽々 隆憲

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

F ターム (参考) 4E068 BF00 CA09 CA11 CD06 CD15

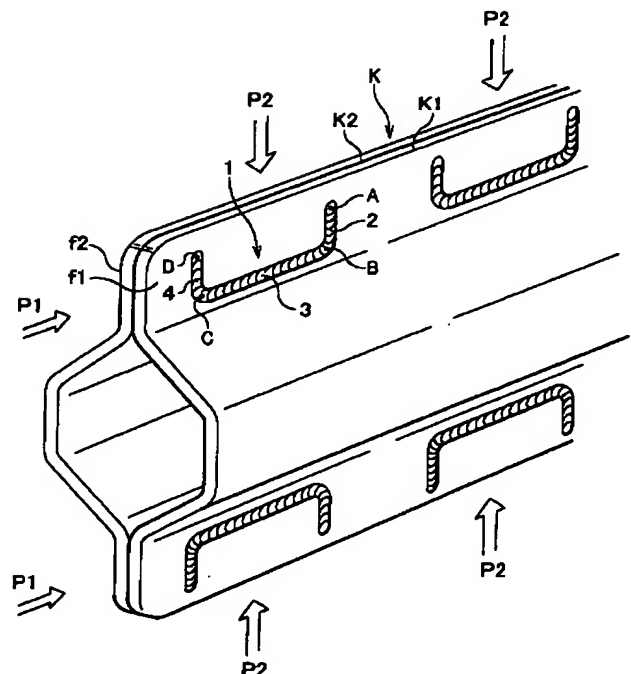
CE03 DA14

(54) 【発明の名称】 溶接構造物、溶接方法および溶接装置

(57) 【要約】

【課題】 溶接ビードに応力集中することがなく、すなわち、溶接開始点・溶接終了点の強度不足や溶接欠陥に起因して熱影響部が連続破断することのない、接合強度の高い溶接構造物を提供すること。また、高エネルギービームにより溶接をする際に生じる溶接欠陥の影響を低減することが可能な溶接方法および溶接装置を提供すること。

【解決手段】 二つの部材 K 1, K 2 が重ね溶接により接合されてなる溶接構造物 K において、シングルパスで形成された溶接ビード 1 のうち、始端部 2 および終端部 4 の少なくとも一方の溶接ビードを、中間部 2 の溶接ビードに対して側方へ屈曲して形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二以上の部材が重ね溶接により接合されてなる溶接構造物において、シングルパスで形成された溶接ビードのうち、始端部および終端部の少なくとも一方の溶接ビードが、中間部の溶接ビードに対して側方へ屈曲して形成されていることを特徴とする溶接構造物。

【請求項 2】 二以上の部材が重ね溶接により接合されてなる溶接構造物において、溶接ビードの端部に、当該溶接ビードの側方へ向かう付加溶接ビードが形成されていることを特徴とする溶接構造物。

【請求項 3】 前記溶接構造物は、車体を構成する部品であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の溶接構造物。

【請求項 4】 二以上の部材を重ね合わせ、その重ね合わせ方向に高エネルギービームを照射して重ね溶接する際に、中間部の溶接予定線の側方に位置する溶接開始点から溶接を開始し、当該溶接開始点から中間部の始点に至る始端部を溶接した後に、中間部と終端部とを溶接することを特徴とする溶接方法。

【請求項 5】 二以上の部材を重ね合わせ、その重ね合わせ方向に高エネルギービームを照射して重ね溶接する際に、始端部と中間部とを溶接した後に、当該中間部の終点から中間部の溶接ビードの側方に位置する溶接終了点に至る終端部を溶接し、当該溶接終了点で溶接を終了することを特徴とする溶接方法。

【請求項 6】 溶接予定線に沿って移動可能で、かつ、被溶接部材の表面に照射されるレーザ光の焦点が円軌道を描くレーザ照射ヘッドと、
前記レーザ照射ヘッドを制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、前記焦点を円軌道で移動させつつ、その中心点を溶接予定線に沿って移動するように前記レーザ照射ヘッドを制御することを特徴とする溶接装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、重ね溶接がなされた溶接構造物に関し、また、高エネルギービームによる溶接方法およびその溶接装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザビームや電子ビームなどの高エネルギービームによる溶接は、母材への入熱が低く抑えられるため被溶接部における剛性の低下も少なく、また、抵抗溶接やアーク溶接に比べて高速、かつ、高精度である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高エネルギービームは、ビームの照射を開始する時点や終了する時点では入熱制御が難しいため、その出力が不安定になることがあり、したがって、高エネルギービームによって形成された溶接ビードのうち、その溶接開始点・溶接終了点にはクレータなどの溶接欠陥が生じている可能性

ある。

【0004】また、高エネルギービーム溶接によると、溶接ビードの幅を狭くできるが、その幅の狭さが構造上の弱点になることもある。例えば、図 9 に示すように、高エネルギービームにより重ね溶接がなされた溶接構造物に、軸方向の圧縮力 P_1 が作用すると、図 10 (a) に示すように、部材の合わせ面を溶接線方向に引き剥がすような引剥力 H_1 (ピール方向の力) が発生するが、この引剥力 H_1 は溶接ビード W の断面に集中する (図 10 (b) 参照)。そして、溶接ビード W の断面積が小さいが故に、溶接ビード W の断面には、大きな応力が発生することになる。特に、溶接開始点 W_1 ・溶接終了点 W_2 に応力が集中すると、この部位に溶接欠陥がなくても、熱影響部が連続破断する恐れもある。なお、溶接線と直交する方向の圧縮力 P_2 が溶接構造物へ作用した場合

(図 9 参照) には、接合部の合わせ面を引き剥がすような引剥力 H_2 (図 10 (c) 参照) は、溶接ビード W 全体に分散して作用する (図 10 (d) 参照) ので、溶接開始点 W_1 ・溶接終了点 W_2 から熱影響部が連続破断することはない。また、通常の荷重に対しては、溶接開始点 W_1 ・溶接終了点 W_2 における溶接欠陥を考慮した上で溶接長さを決定するので問題はない。

【0005】また、溶接開始点・溶接終了点の強度および溶接欠陥を補う目的で、この位置にリベットを打ち込むこともあるが、この場合には、加工工程が増えるため、作業効率の低下を招く。

【0006】そこで、本発明は、溶接ビードに応力集中することがなく、すなわち、溶接開始点・溶接終了点の強度不足や溶接欠陥に起因して熱影響部が連続破断することがない接合強度の高い溶接構造物を提供することを課題とし、また、高エネルギービームにより溶接をする際に生じる溶接欠陥の影響を低減することが可能な溶接方法および溶接装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために、請求項 1 の溶接構造物は、二以上の部材が重ね溶接により接合されてなる溶接構造物において、シングルパスで形成された溶接ビードのうち、始端部および終端部の少なくとも一方の溶接ビードが、中間部の溶接ビードに対して側方へ屈曲して形成されていることを特徴とする。

【0008】かかる溶接構造物によると、溶接開始点を含む始端部および溶接終了点を含む終端部の少なくとも一方が中間部の溶接ビードに対して側方へ屈曲しているので、部材の合わせ面を中間部の溶接ビード方向へ引き剥がすような引剥力は、始端部もしくは終端部に分散して作用し、溶接開始点・溶接終了点のみに集中して作用することはない。また、部材の合わせ面を中間部の溶接ビードと直交する方向へ引き剥がすような引剥力は、中間部に分散して作用する。すなわち、部材の合わせ面を

引き剥がすような引剥力が溶接構造物へ作用しても、応力集中しないため、溶接開始点もしくは溶接終了点から熱影響部が連続破断することはない。

【0009】請求項2の溶接構造物は、二以上の部材が重ね溶接により接合されてなる溶接構造物において、溶接ビードの端部に、当該溶接ビードの側方へ向かう付加溶接ビードが形成されていることを特徴とする。

【0010】かかる溶接構造物によると、部材の合わせ面を溶接ビード方向へ引き剥がすような引剥力は、当該溶接ビードの端部に形成された付加溶接ビードに分散して作用し、溶接ビードの溶接開始点・溶接終了点のみに集中して作用することはない。また、部材の合わせ面を溶接ビードと直交する方向へ引き剥がすような引剥力は、当該溶接ビードに分散して作用する。すなわち、部材の合わせ面を引き剥がすような引剥力が溶接構造物へ作用しても、応力集中しないため、溶接開始点もしくは溶接終了点から熱影響部が連続破断することはない。

【0011】請求項3の溶接構造物は、請求項1又は請求項2に記載の溶接構造物であって、前記溶接構造物は、車体を構成する部品であることを特徴とする。

【0012】請求項1又は請求項2の溶接構造物は、大きな荷重が作用しても、溶接部分が脆性的に破断することがないので、衝撃力が作用する車体を構成する部品に好適である。

【0013】請求項4の溶接方法は、二以上の部材を重ね合わせ、その重ね合わせ方向に高エネルギービームを照射して重ね溶接する際に、中間部の溶接予定線の側方に位置する溶接開始点から溶接を開始し、当該溶接開始点から中間部の始点に至る始端部を溶接した後に、中間部と終端部とを溶接することを特徴とする。

【0014】かかる溶接方法によると、中間部の溶接予定線の側方に位置する溶接開始点から溶接を開始するので、中間部の溶接ビードに溶接欠陥が生じることはない。また、始端部の溶接ビードが、中間部の溶接ビードに対して側方へ屈曲して形成されるので、接合強度の高い溶接構造物を得ることができる。

【0015】請求項5の溶接方法は、二以上の部材を重ね合わせ、その重ね合わせ方向に高エネルギービームを照射して重ね溶接する際に、始端部と中間部とを溶接した後に、当該中間部の終点から中間部の溶接ビードの側方に位置する溶接終了点に至る終端部を溶接し、当該溶接終了点で溶接を終了することを特徴とする。

【0016】かかる溶接方法によると、中間部の溶接ビードの側方に位置する溶接終了点で溶接を終了するので、中間部の溶接ビードに溶接欠陥が生じることはない。また、終端部の溶接ビードが、中間部の溶接ビードに対して側方へ屈曲して形成されるので、接合強度の高い溶接構造物を得ることができる。

【0017】請求項6の溶接装置は、溶接予定線に沿って移動可能で、かつ、被溶接部材の表面に照射されるレ

ーザ光の焦点が円軌道を描くレーザ照射ヘッドと、前記レーザ照射ヘッドを制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記焦点を円軌道で移動させつつ、その中心点を溶接予定線に沿って移動するように前記レーザ照射ヘッドを制御することを特徴とする。

【0018】かかる溶接装置によると、溶接予定線上を溶接するだけでなく、溶接予定線の始点もしくは終点において、溶接方向を溶接予定線の側方へ屈曲させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付した図面を参照して詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明の溶接構造物の一例を示す斜視図である。図示の溶接構造物Kは、アルミニウム合金製であり、断面ハット形状の二つの部材K1、K2を重ね溶接により接合したものである。すなわち、部材K1のフランジf1と部材K2のフランジf2とを重ね合わせるとともに、その重ね合わせ方向に部材K1側から高エネルギービームを照射し、フランジf1、f2を断続的に溶接することで溶接構造物Kが形成される。

【0021】溶接ビード1は、それぞれシングルパスで形成され、始端部2および終端部4の溶接ビードが、中間部3の溶接ビードに対して側方へ屈曲して形成されている。本実施形態では、始端部2および終端部4の溶接ビードが中間部3の溶接ビードに対して直交する方向へ屈曲し、平面視コ字形状である。また、溶接開始点Aは、始端部2に含まれ、溶接終了点Dは終端部4に含まれる。

【0022】溶接ビード1が前記のように形成されると、溶接構造物Kに軸方向の圧縮力P1が作用して、図4に示すように、部材K1、K2の合わせ面を中間部3の溶接ビード方向へ引き剥がすような引剥力H1が発生しても、引剥力H1は始端部2もしくは終端部4の溶接ビードに分散して作用する。また、溶接構造物Kに軸直角方向の圧縮力P2が作用して、部材K1、K2の合わせ面を中間部の溶接ビードと直交する方向へ引き剥がすような引剥力が発生しても、引剥力H2は中間部3の溶接ビードに分散して作用する。

【0023】したがって、溶接構造物Kにどのような方向から圧縮力が作用しても、応力集中や溶接欠陥が懸念される溶接開始点Aもしくは溶接終了点Dのみに引剥力H1、H2が集中することはないので、溶接開始点Aもしくは溶接終了点Dに起因して熱影響部が連続破断することがない。

【0024】また、本実施形態の溶接ビード1は、始端部2および終端部4の溶接ビードが中間部3の溶接ビードに対して直交する方向へ屈曲しているが、これに限定されることはなく、図2(b)(c)に示すように、始端部2と終端部4とが中間部3の溶接ビードもしくはその延長線の側方へ屈曲して形成されていれば、必ずしも

直交する必要はなく、また、図 2 (d) に示すように、始端部 2 および終端部 4 が円弧形状に形成されていてもよい。すなわち、中間部 3 の溶接ビードの端部に、当該溶接ビードの側方へ向かう付加溶接ビード (始端部 2、終端部 4) が形成されていればよい。溶接ビード 1 の平面形状は、作用する荷重の大きさや方向、さらには、フランジの幅などを考慮して適宜設定すればよい。また、図示は省略するが、始端部 2 および終端部 4 の一方だけが中間部 3 の溶接ビードの側方へ屈曲するものであってもよい。

【0025】また、溶接ビードはシングルパスで形成されている必要はなく、図 3 (a) に示すように、溶接ビード 5 の端部に、溶接ビード 5 の側方へ向かう付加溶接ビード 6、7 を、溶接ビード 5 とは別個に形成してもよい。なお、図 3 (a) に示す実施形態では、付加溶接ビード 6、7 を溶接ビード 5 の溶接開始点 A・溶接終了点 D に重なるように形成しているが、これに限定されることはなく、図 3 (b) (c) に示すように、溶接開始点 A・溶接終了点 D からずらした位置に形成してもよい。また、溶接ビード 5 によると、溶接長が同じであれば、図 2 (a) ~ (d) に示す溶接ビード 1 に比べて、応力に対する抵抗力が大きい。

【0026】次に、溶接ビード 1 を形成することのできる溶接装置について説明する。

【0027】図 5 は、溶接装置のうち、レーザ照射ヘッドの部分的模式的に示したものである。本実施形態の溶接装置 10 は、回動軸 12 に取り付けられたレーザ照射ヘッド 11 と、回動軸 12 の回動速度と回転角度とを制御する図示しない制御手段を備えている。また、回動軸 12 は、図示しない溶接ロボットなどに取り付けられ、中間部 3 の溶接予定線 L に沿って移動可能である。その他、レーザ光の照射位置に合わせて部材 K 1、K 2 を押え付ける加圧ローラなどは、公知のレーザ溶接装置と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0028】レーザ照射ヘッド 11 は、レーザ光の光軸 11a が回動軸 12 に対して所定の角度を成して取り付けられており、回動軸 12 を回動させると、溶接ビードを円弧形状に形成することができる。すなわち、レーザ照射ヘッド 11 から照射されるレーザ光の焦点 F は、部材 K 1 の表面に円軌道を描く。

【0029】制御手段は、回動軸 12 の回転速度と回転角度とを制御するとともに、回動軸 12 の中間部 3 方向の移動速度と移動量とを制御し、レーザ照射ヘッド 11 から照射されるレーザ光の焦点 F を円軌道で移動させつつ、その中心点 (回動軸 12) を溶接予定線 L に沿って移動させる。

【0030】ここで、溶接装置 10 の作動させて溶接ビード 1 を形成する方法について説明する (適宜図 5 参照)。

【0031】まず、回動軸 12 が部材 K 1 の表面に対し

て垂直になるように溶接装置 10 の位置を調整し、図 6 (a) に示すように、レーザ光の焦点を中間部 3 の溶接予定線 L の側方に位置する溶接開始点 A に合わせて溶接を開始する。すなわち、焦点を 12 時の方向かつ溶接開始点 A に合わせて溶接を開始する (S1)。

【0032】次に、図 6 (b) に示すように、回動軸 12 を左回りに回転させつつ、回動軸 12 を中間部 3 の溶接予定線 L に沿って後進移動させ、溶接開始点 A から中間部 3 の始点 B に至る直線状の始端部 2 を溶接する (S2)。

【0033】中間部 3 の始点 B まで溶接したら (図 6 (c) 参照)、回動軸 12 の回転を止めるとともに、回動軸 12 を溶接予定線 L に沿って前進移動させ、中間部 3 の始点 B から終点 C までを溶接する (図 6 (d) 参照)。すなわち、焦点が 9 時の方向になった時点で回動軸 12 の回転を停止させ、かつ、回動軸 12 を後進移動から前進移動に切り替え (S3)、焦点を 9 時の方向にしたまま終点 C まで回動軸 12 を前進移動させる (S4)。なお、「前進移動」とは、始点 B 側から終点 C 側へ向かって移動することであり、「後進移動」とは、終点 C 側から始点 B 側へ向かって移動することである。

【0034】中間部 3 の終点 C まで溶接したら、回動軸 12 を右回りに回転させつつ、回動軸 12 を中間部 3 の溶接ビードに沿って前進移動させ (S5)、中間部 3 の終点 C から中間部 3 の溶接ビードの側方に位置する溶接終了点 D に至る直線状の終端部 4 を溶接し、溶接終了点 D で溶接を終了する (図 6 (e) (f) 参照)。すなわち、焦点が 12 時の方向になったときに回動軸 12 の回転を停止し、かつ、レーザの照射を停止する (S6)。

【0035】このように、中間部 3 の溶接予定線 L の側方に位置する溶接開始点 A から溶接を開始するとともに、中間部 3 の終点 C で溶接を終了せずに、中間部 3 の溶接ビードの側方に位置する溶接終了点 D で溶接を終了するので、中間部 3 の始点 B と終点 C に溶接欠陥が生じることはない。また、加圧ローラごと円弧動作をさせる構成ではないので、部材 K 1 のたて壁に加圧ローラが干渉することもない。

【0036】なお、回動軸 12 の回転角度と回転速度、および回動軸 12 の中間部 3 方向の移動速度と移動量を調節することによって、図 2 (b) (c) に示すような形状に溶接ビードを形成することもできる。また、図 7 に示すように、溶接開始点 A および溶接終了点 D において、回動軸 12 を中間部 3 方向に移動させずに、回動軸 12 だけを回転させれば、図 2 (d) のような円弧形状の始端部 2 および終端部 4 を形成できる。

【0037】図 8 (a) は、自動車の車体のうち、ドア開口部を構成する部品に前記のような溶接ビード 1 を形成したものである。車体を構成する部品は、図 8 (b) に示すセンターピラー 20 の断面図のように、二以上の部材を重ね合わせて形成されることが多い。溶接ビード

1を形成すれば、溶接の熱影響部が脆性的に破断することがないので、衝撃力が作用する車体を構成する部品に好適である。また、車体を構成する部品には、ルーフレール21、フロントピラー22、リアピラー23、サイドシル24などがある。なお、図示の実施形態では、車体のうちサイドメンバのみを図示しているが、これに限定されることなく、様々な部品に適用できることはいうまでもない。

【0038】

【発明の効果】本発明の溶接構造物は、溶接開始点・溶接終了点の応力集中や溶接欠陥に起因して熱影響部が連続破断することがなく、したがって、接合強度が高い。

【0039】また、本発明の溶接方法および溶接装置によれば、高エネルギービームにより溶接をする際に生じる溶接欠陥の影響を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の溶接構造物を示す斜視図である。

【図2】 溶接ビードの平面形状の例を示す平面図である。

【図3】 溶接ビードの平面形状の他の例を示す平面図である。

【図4】 溶接構造物に引剥力が作用した状態を示す図である。

【図5】 (a) は本発明の溶接装置を示す概略上面図、(b) は同じく側面図である。

【図6】 溶接方法の手順を説明する概略上面図であ

る。

【図7】 他の溶接方法の手順を説明する概略上面図である。

【図8】 本発明の溶接構造物の例を示す斜視図である。

【図9】 従来の溶接構造物を示す斜視図である。

【図10】 接合部の剥離を説明する図である。

【符号の説明】

K 溶接構造物

K1, K2 部材

f1, f2 フランジ

1 溶接ビード

2 始端部

3 中間部

4 終端部

A 溶接開始点

B 中間部の始点

C 中間部の終点

D 溶接終了点

11 レーザ照射ヘッド

12 回転軸

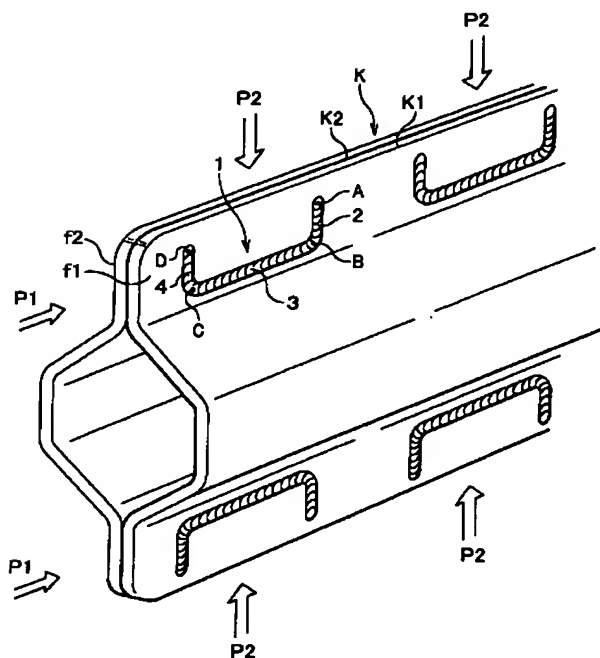
L 溶接予定線

F 焦点

P1, P2 圧縮力

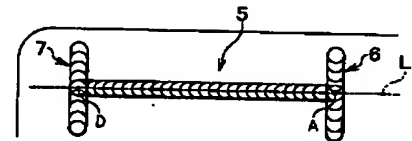
H1, H2 引剥力

【図1】

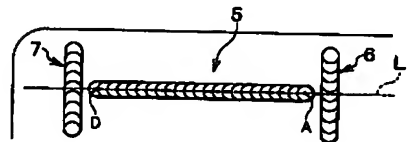


【図3】

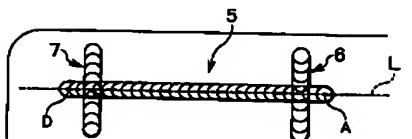
(a)



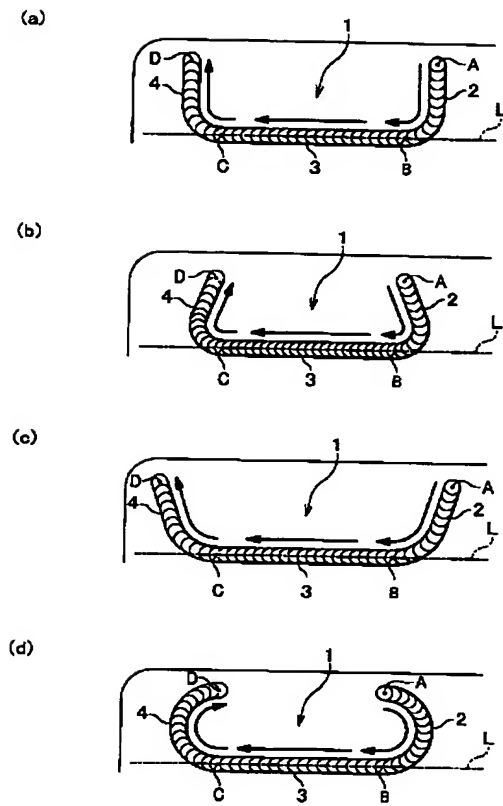
(b)



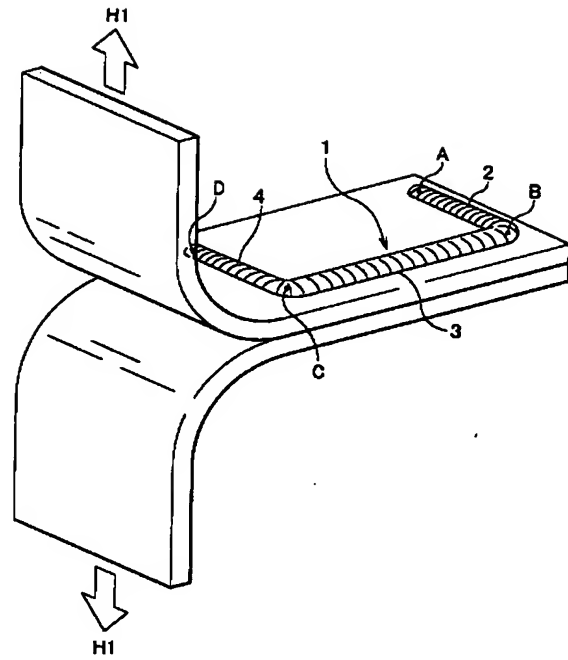
(c)



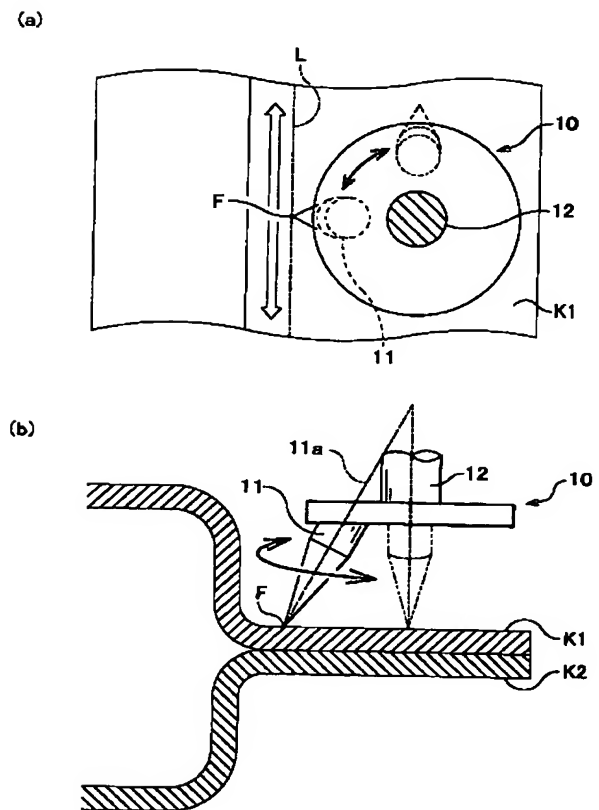
【図 2】



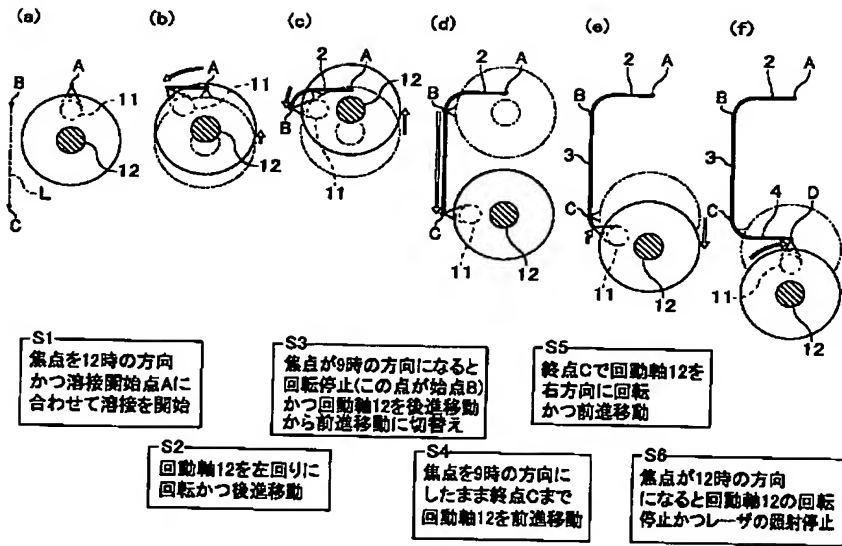
【図 4】



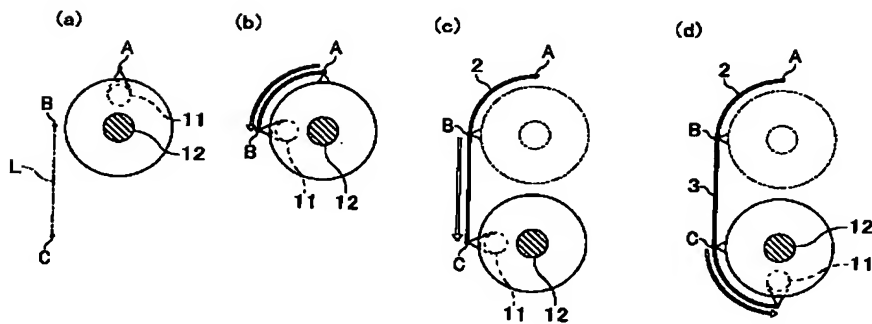
【図 5】



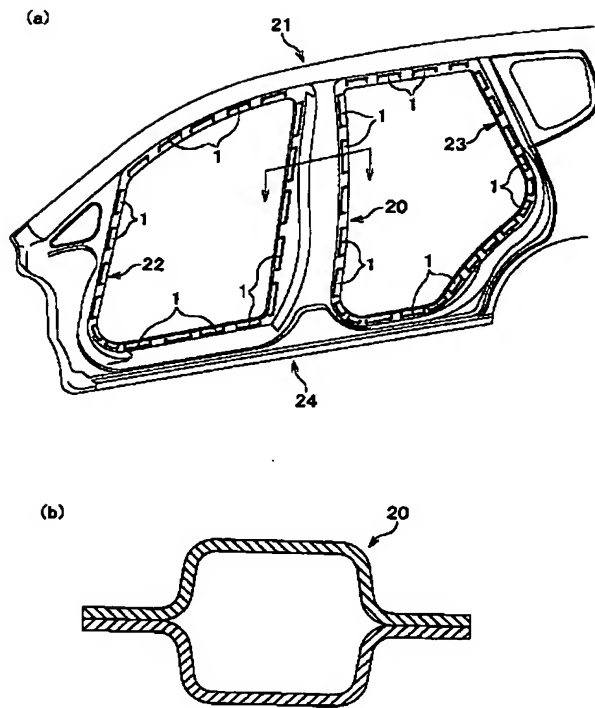
【図6】



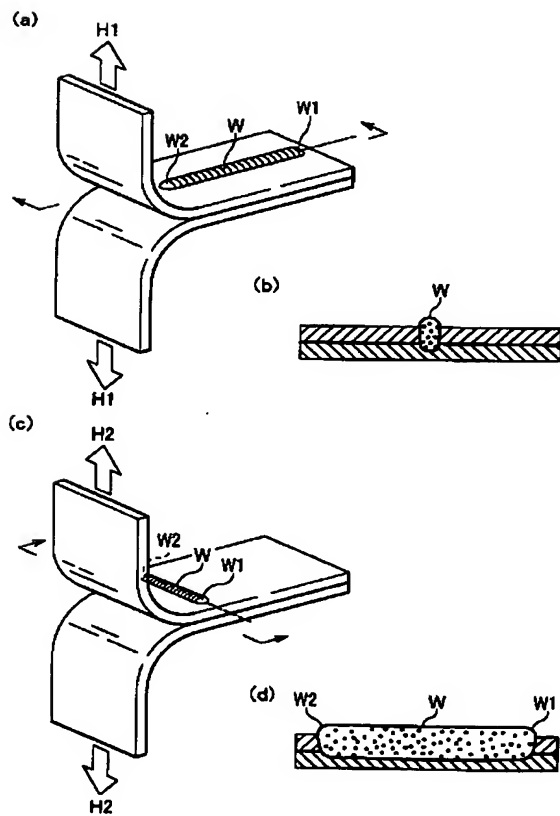
【図7】



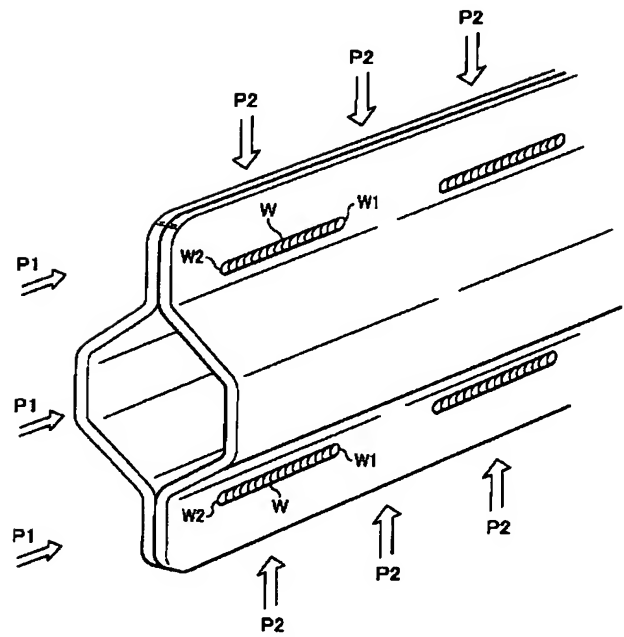
【図 8】



【図 10】



【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.